



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 17 OCT. 2002

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M+Planche', enclosed within a large, loopy oval stroke.

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30
www.inpi.fr

THIS PAGE BLANK (USPTO)



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

REMISE DES FICHES DATE 06 JUIL 2000 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0008791 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 06 JUIL. 2000		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE ADIR ET COMPAGNIE 1, rue Carle Hébert 92415 COURBEVOIE Cedex	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 9490 F3			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Nouvelle forme cristalline γ du sel de tert-butylamine du perindopril, son procédé de préparation et les compositions pharmaceutiques qui la contiennent			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		ADIR ET COMPAGNIE	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse		1, rue Carle Hébert	
Rue			
Code postal et ville		92415	COURBEVOIE Cedex
Pays		FRANCE	
Nationalité		FRANCAISE	
N° de téléphone (facultatif)		01.55.72.60.00	
N° de télécopie (facultatif)		01.55.72.72.13	
Adresse électronique (facultatif)			

**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES FICHES DATE 6 MAI 2000 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0008791 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		9490 F3	
6 MANDATAIRE			
Nom		JAGUELIN-GUINAMANT	
Prénom		Sylvie	
Cabinet ou Société		ADIR ET COMPAGNIE	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	1, rue Carle Hébert	
	Code postal et ville	92415	COURBEVOIE Cedex
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01.55.72.60.00	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01.55.72.72.13	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
7 INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Sylvie JAGUELIN-GUINAMANT Ingénieur Brevets		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI P. BERNOUIS	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 2..
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		9490 F3	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		000 879 1	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Nouvelle forme cristalline γ du sel de tert-butylamine du perindopril, son procédé de préparation, et les compositions pharmaceutiques qui la contiennent			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
ADIR ET COMPAGNIE 1, rue Carle Hébert 92415 COURBEVOIE Cedex			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		PFEIFFER	
Prénoms		Bruno	
Adresse	Rue	47, rue Ernest Renan	
	Code postal et ville	95320	SAINT LEU LA FORET
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		GINOT	
Prénoms		Yves-Michel	
Adresse	Rue	8, quai Saint-Laurent	
	Code postal et ville	45000	ORLEANS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		COQUEREL	
Prénoms		Gérard	
Adresse	Rue	192, rue de l'Eglise	
	Code postal et ville	76520	BOOS
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Courbevoie, le 6 juillet 2000	
Sylvie JACQUIN-GUINAMANT Ingénieur Brevets			

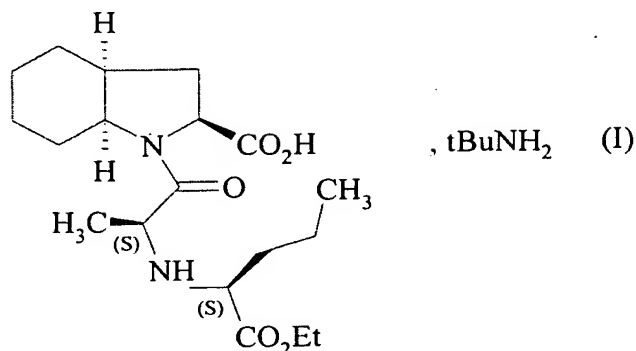
DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2. / 2.
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		9490 F3	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		000 8791	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Nouvelle forme cristalline γ du sel de tert-butylamine du perindopril, son procédé de préparation, et les compositions pharmaceutiques qui la contiennent			
LE(S) DEMANDEUR(S) : ADIR ET COMPAGNIE 1, rue Carle Hébert 92415 COURBEVOIE Cedex			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BEILLES	
Prénoms		Stéphane	
Adresse	Rue	35, Place de la Basse Vieille Tour	
	Code postal et ville	76000	ROUEN
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Courbevoie, le 6 juillet 2000	
Sylvie JAGUILLIN-GUINAMANT Ingénieur Brevets			

La présente invention concerne une nouvelle forme cristalline γ du sel de tert-butylamine du perindopril de formule (I) :



son procédé de préparation ainsi que les compositions pharmaceutiques qui la contiennent.

- 5 Le perindopril, ainsi que ses sels pharmaceutiquement acceptables, et plus particulièrement son sel de tert-butylamine, possèdent des propriétés pharmacologiques intéressantes. Leur principale propriété est d'inhiber l'enzyme de conversion de l'angiotensine I (ou kininase II), ce qui permet d'une part d'empêcher la transformation du décapeptide angiotensine I en octapeptide angiotensine II (vasoconstricteur), et d'autre part de prévenir
- 10 la dégradation de la bradykinine (vasodilatateur) en peptide inactif. Ces deux actions contribuent aux effets bénéfiques du perindopril dans les maladies cardiovasculaires, tout particulièrement l'hypertension artérielle et l'insuffisance cardiaque.

Le perindopril, sa préparation et son utilisation en thérapeutique ont été décrits dans le brevet européen EP 0 049 658.

- 15 Compte tenu de l'intérêt pharmaceutique de ce composé, il était primordial de l'obtenir avec une excellente pureté. Il était également important de pouvoir le synthétiser selon un procédé facilement transposable à l'échelle industrielle, et notamment sous une forme permettant une filtration et un séchage rapides. Enfin, cette forme devait être parfaitement reproductible, facilement formulée et suffisamment stable pour autoriser son stockage

prolongé sans conditions particulières de température, de lumière, d'humidité ou de taux d'oxygène.

Le brevet EP 0 308 341 décrit un procédé de synthèse industrielle du perindopril. Cependant, ce document ne précise pas les conditions d'obtention du perindopril sous une forme présentant ces caractéristiques de manière reproductible.

La demanderesse a présentement trouvé qu'un sel particulier du perindopril, le sel de tert-butylamine, pouvait être obtenu sous une forme cristalline bien définie, parfaitement reproductible et présentant notamment des caractéristiques de formulation.

Plus spécifiquement, la présente invention concerne la forme cristalline γ du composé de formule (I), caractérisée par le diagramme de diffraction X sur poudre suivant, mesuré sur un diffractomètre Siemens D5005 (anticathode de cuivre) et exprimé en termes de distance inter-réticulaire d, d'angle de Bragg 2 θ , d'intensité et d'intensité relative (exprimée en pourcentage par rapport à la raie la plus intense) :

Angle 2 θ (°)	Distance inter-réticulaire d (Å)	Intensité	Intensité relative (%)
6,298	14,02	630	39,8
7,480	11,81	380	24
8,700	10,16	1584	100
9,276	9,53	318	20,1
10,564	8,37	526	33,2
11,801	7,49	54	3,4
12,699	6,96	86	5,4
13,661	6,48	178	11,2
14,095	6,28	163	10,3
14,332	6,17	290	18,3
14,961	5,92	161	10,2
15,793	5,61	128	8,1
16,212	5,46	179	11,3
16,945	5,23	80	5,1
17,291	5,12	92	5,8
17,825	4,97	420	26,5
18,100	4,90	159	10

18,715	4,74	89	5,6
19,017	4,66	118	7,4
19,362	4,58	134	8,5
19,837	4,47	133	8,4
20,609	4,31	95	6
21,232	4,18	257	16,2
21,499	4,13	229	14,5
21,840	4,07	127	8
22,129	4,01	191	12,1
22,639	3,92	137	8,6
23,000	3,86	88	5,6
23,798	3,74	147	9,3
24,170	3,68	70	4,4
25,066	3,55	167	10,5
25,394	3,50	165	10,4
26,034	3,42	84	5,3
26,586	3,35	75	4,7
27,541	3,24	74	4,7
28,330	3,15	85	5,4
29,589	3,02	96	6,1

L'invention s'étend également au procédé de préparation de la forme cristalline γ du composé de formule (I), caractérisé en ce que :

- soit, selon une première variante, on porte à reflux une solution du sel de tert-butylamine du perindopril dans le chloroforme, puis on refroidit rapidement la solution à 0°C et après agitation on collecte le solide obtenu par filtration,
- soit, selon une seconde variante, on porte à reflux une solution du sel de tert-butylamine du perindopril dans l'acétate d'éthyle, on refroidit rapidement la solution entre 0 et 5°C puis on collecte le solide ainsi obtenu par filtration. On met ce solide en suspension dans le chloroforme, on agite la suspension à température ambiante pendant 5 à 10 jours, puis on collecte le solide par filtration.

- Dans le procédé de cristallisation selon l'invention, on peut utiliser le composé de formule (I) obtenu par n'importe quel procédé. Avantageusement, on utilise le composé de formule (I) obtenu par le procédé de préparation décrit dans le brevet EP 0 308 341.

- Dans la première variante du procédé selon l'invention, la concentration du composé de formule (I) dans le chloroforme est préférentiellement comprise entre 150 et 300 g/l.
- Dans la seconde variante du procédé selon l'invention, la concentration du composé de formule (I) dans l'acétate d'éthyle est préférentiellement comprise entre 70 et 90 g/l. La concentration du solide obtenu dans le chloroforme est préférentiellement comprise entre 100 et 150 g/l.

L'invention s'étend aussi aux compositions pharmaceutiques renfermant comme principe actif la forme cristalline γ du composé de formule (I) avec un ou plusieurs excipients inertes, non toxiques et appropriés. Parmi les compositions pharmaceutiques selon l'invention, on pourra citer plus particulièrement celles qui conviennent pour l'administration orale, parentérale (intraveineuse ou sous-cutanée), nasale, les comprimés simples ou dragéifiés, les comprimés sublinguaux, les gélules, les tablettes, les suppositoires, les crèmes, les pommades, les gels dermiques, les préparations injectables, les suspensions buvables, etc.

La posologie utile est adaptable selon la nature et la sévérité de l'affection, la voie d'administration ainsi que l'âge et le poids du patient. Cette posologie varie de 1 à 500 mg par jour en une ou plusieurs prises.

Les compositions pharmaceutiques selon l'invention peuvent également contenir un diurétique comme l'indapamide.

Les exemples suivants illustrent l'invention mais ne la limitent en aucune façon.

Le spectre de diffraction X sur poudre a été mesuré avec les conditions expérimentales suivantes :

- Diffractomètre Siemens D5005, détecteur à scintillations,
- Anticathode de cuivre ($\lambda=1,5405 \text{ \AA}$), voltage 40 KV, intensité 40mA,
- Montage θ - θ ,

- Domaine de mesures : 5° à 30°,
- Incrémentation entre chaque mesure : 0.02°,
- Temps de mesure par pas : 2s,
- Fentes variables : v6,
- 5 - Filtre K β (Ni),
- Pas de référence interne,
- Procédure de zéro avec les fentes Siemens,
- Données expérimentales traitées avec le logiciel EVA (version 5.0).

EXEMPLE 1 : Forme cristalline γ du sel de tert-butylamine du perindopril

- 10 100 g du sel de tert-butylamine du perindopril obtenu selon le procédé décrit dans le brevet EP 0 308 341 sont dissous dans 500 ml de chloroforme portés au reflux.
La solution est ensuite refroidie à 0°C et agitée une nuit à cette température. Le solide obtenu est collecté par filtration.

Diagramme de diffraction X sur poudre :

- 15 Le profil de diffraction des rayons X de la poudre (angles de diffraction) de la forme γ du sel de tert-butylamine du perindopril est donné par les raies significatives rassemblées dans le tableau suivant, avec l'intensité et l'intensité relative (exprimée en pourcentage par rapport à la raie la plus intense) :

Angle 2 θ (°)	Distance inter-réticulaire d (Å)	Intensité	Intensité relative (%)
6,298	14,02	630	39,8
7,480	11,81	380	24
8,700	10,16	1584	100
9,276	9,53	318	20,1
10,564	8,37	526	33,2
11,801	7,49	54	3,4
12,699	6,96	86	5,4
13,661	6,48	178	11,2
14,095	6,28	163	10,3
14,332	6,17	290	18,3

14,961	5,92	161	10,2
15,793	5,61	128	8,1
16,212	5,46	179	11,3
16,945	5,23	80	5,1
17,291	5,12	92	5,8
17,825	4,97	420	26,5
18,100	4,90	159	10
18,715	4,74	89	5,6
19,017	4,66	118	7,4
19,362	4,58	134	8,5
19,837	4,47	133	8,4
20,609	4,31	95	6
21,232	4,18	257	16,2
21,499	4,13	229	14,5
21,840	4,07	127	8
22,129	4,01	191	12,1
22,639	3,92	137	8,6
23,000	3,86	88	5,6
23,798	3,74	147	9,3
24,170	3,68	70	4,4
25,066	3,55	167	10,5
25,394	3,50	165	10,4
26,034	3,42	84	5,3
26,586	3,35	75	4,7
27,541	3,24	74	4,7
28,330	3,15	85	5,4
29,589	3,02	96	6,1

EXEMPLE 2 : Forme cristalline γ du sel de tert-butylamine du perindopril

125 g du sel de tert-butylamine du perindopril obtenu selon le procédé décrit dans le brevet EP 0 308 341 sont dissous dans 1,5 l d'acétate d'éthyle portés au reflux.

La température de la solution est ensuite ramenée rapidement entre 0 et 5 °C.

- 5 Le solide obtenu est ensuite collecté par filtration, puis il est mis en suspension dans 750 g de chloroforme. La suspension est agitée à température ambiante pendant 5 à 10 jours puis le solide est collecté par filtration.

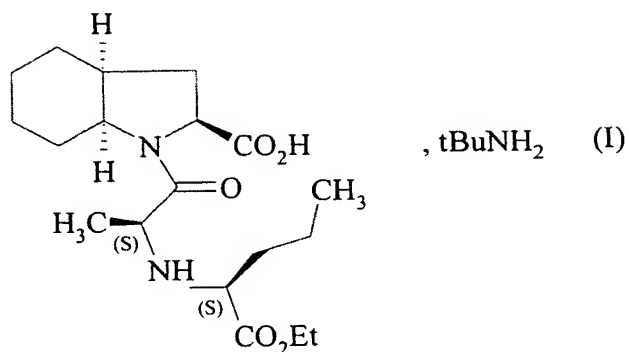
EXEMPLE 3 : Composition pharmaceutique

Formule de préparation pour 1000 comprimés dosés à 4 mg :

	Composé de l'exemple 1	4 g
	Hydroxypropylcellulose	2 g
5	Amidon de blé	10 g
	Lactose.....	100 g
	Stéarate de magnésium	3 g
	Talc	3 g

REVENDICATIONS

1. Forme cristalline γ du composé de formule (I) :



caractérisée par le diagramme de diffraction X sur poudre suivant, mesuré sur un diffractomètre (anticathode de cuivre) et exprimé en termes de distance inter-réticulaire d , d'angle de Bragg 2 θ , d'intensité et d'intensité relative (exprimée en pourcentage par rapport à la raie la plus intense) :

Angle 2 θ (°)	Distance inter-réticulaire d (Å)	Intensité	Intensité relative (%)
6,298	14,02	630	39,8
7,480	11,81	380	24
8,700	10,16	1584	100
9,276	9,53	318	20,1
10,564	8,37	526	33,2
11,801	7,49	54	3,4
12,699	6,96	86	5,4
13,661	6,48	178	11,2
14,095	6,28	163	10,3
14,332	6,17	290	18,3
14,961	5,92	161	10,2
15,793	5,61	128	8,1
16,212	5,46	179	11,3
16,945	5,23	80	5,1
17,291	5,12	92	5,8
17,825	4,97	420	26,5

18,100	4,90	159	10
18,715	4,74	89	5,6
19,017	4,66	118	7,4
19,362	4,58	134	8,5
19,837	4,47	133	8,4
20,609	4,31	95	6
21,232	4,18	257	16,2
21,499	4,13	229	14,5
21,840	4,07	127	8
22,129	4,01	191	12,1
22,639	3,92	137	8,6
23,000	3,86	88	5,6
23,798	3,74	147	9,3
24,170	3,68	70	4,4
25,066	3,55	167	10,5
25,394	3,50	165	10,4
26,034	3,42	84	5,3
26,586	3,35	75	4,7
27,541	3,24	74	4,7
28,330	3,15	85	5,4
29,589	3,02	96	6,1

2. Procédé de préparation de la forme cristalline γ du composé de formule (I) selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on porte à reflux une solution du sel de tert-butylamine du perindopril dans le chloroforme, puis on refroidit la solution à 0°C et collecte le solide obtenu par filtration.

5 3. Procédé de préparation de la forme cristalline γ du composé de formule (I) selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on porte à reflux une solution du sel de tert-butylamine du perindopril dans l'acétate d'éthyle, on refroidit rapidement la solution puis on collecte le solide ainsi obtenu par filtration, on le met en suspension dans le chloroforme, on agite la suspension à température ambiante pendant 5 à 10 jours, puis
10 on collecte le solide par filtration.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que l'on utilise le composé de formule (I) obtenu par le procédé de préparation décrit dans le brevet EP 0 308 341.
- 5 5. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la concentration du composé de formule (I) dans le chloroforme est comprise entre 150 et 300 g/l.
6. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la concentration du composé de formule (I) dans l'acétate d'éthyle est comprise entre 70 et 90 g/l.
- 10 7. Composition pharmaceutique contenant comme principe actif le composé selon la revendication 1, en combinaison avec un ou plusieurs véhicules inertes, non toxiques et pharmaceutiquement acceptables.
8. Composition pharmaceutique selon la revendication 7 utile pour la fabrication de médicaments utiles en tant qu'inhibiteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine I.
9. Composition pharmaceutique selon la revendication 8 utile pour la fabrication de médicaments utiles dans le traitement des maladies cardiovasculaires.
- 15 10. Composition pharmaceutique selon l'une quelconque des revendications 7 à 9 caractérisée en ce qu'elle contient également un diurétique.
11. Composition pharmaceutique selon la revendication 10 caractérisée en ce que le diurétique est l'indapamide.